

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-089686

(43)Date of publication of application : 29.03.1994

(51)Int.Cl.

H01J 37/20

H01J 37/18

H01J 37/28

(21)Application number : 04-084021

(71)Applicant : TOPCON CORP

(22)Date of filing : 06.04.1992

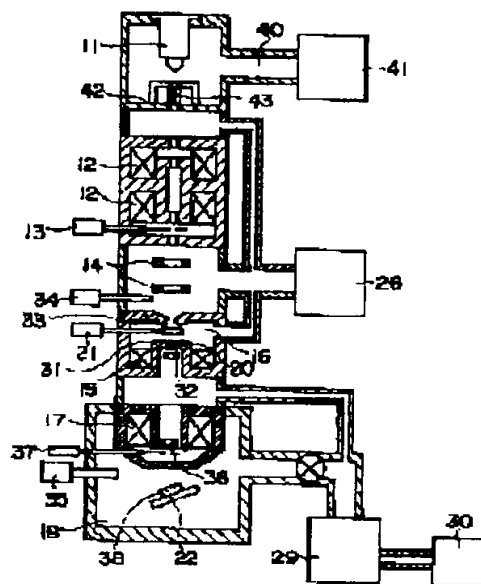
(72)Inventor : YAMAZAKI SHIGETOMO

## (54) SCANNING ELECTRON MICROSCOPE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To set both sample chambers to different degrees of vacuum by providing an orifice on a bulkhead between a small sample chamber and a large sample chamber, and providing vacuum pumps for both sample chambers respectively.

**CONSTITUTION:** A scanning electron microscope is provided with an electron gun 11, the first objective lens 15 for observing a small sample, a small sample chamber 16 integrated with it, the second objective lens 17 for observing a large sample, and a large sample chamber 18 in sequence downward from above. An orifice 20 having the diameter of about 1mm and the length of about 20mm is provided on a bulkhead between the lower section of the small sample chamber 16 and the large sample chamber 18. A vacuum oil pump 26 for vacuuming the small sample chamber 16 having the first sample base 21 and a vacuum oil diffusion pump 29 and a rotary pump 30 for vacuuming the large sample chamber 18 having the second sample base 22 are provided. Different degrees of vacuum can be set for the large sample chamber 18 and the small sample chamber 16 respectively, and a high-resolution observation can be invariably made on a small sample.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-89686

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 J 37/20

Z

37/18

37/28

Z

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-84021

(22)出願日

平成4年(1992)4月6日

(71)出願人 000220343

株式会社トプコン

東京都板橋区蓮沼町75番1号

(72)発明者 山崎 茂朋

東京都板橋区蓮沼町75番1号 株式会社ト  
プコン内

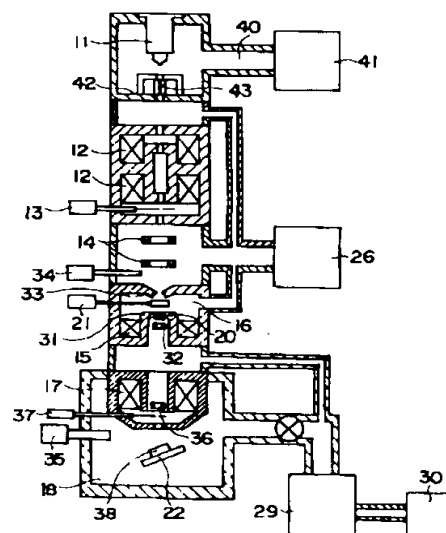
(74)代理人 弁理士 土橋 皓

(54)【発明の名称】 走査型電子顕微鏡

(57)【要約】

【目的】 小型試料室と大型試料室の2つの試料室を備えた走査型電子顕微鏡において、小型試料室を大型試料室と同時に使用する場合においても、小型試料室の真空度をより高くして、分解能の高い観察を行うことを目的とする。

【構成】 前記小型試料室と前記大型試料室との間の隔壁にオリフィスを設けると共に、該小型試料室及び該大型試料室の夫々に、該小型試料室及び該大型試料室の真空度を上げる真空ポンプを設けるように構成する。



11…電子銃  
15…第1対物レンズ  
16…小型試料室  
17…第2対物レンズ  
18…大型試料室  
20…オリフィス  
21…第1試料台  
22…第2試料台

28…真空ポンプ (付属力)  
29…真空ポンプ (油圧駆動)  
30…真空ポンプ (油圧駆動)  
31…第1対物レンズ下偏磁板  
32…第2対物レンズ用定電圧コイル

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電子銃に近い側から、小型試料観察用の第1対物レンズ及び小型試料室と、大型試料観察用の第2対物レンズ及び大型試料室とを配置し、前記第1対物レンズの近傍に設けられた第1試料台と、前記第2対物レンズの近傍に設けられた第2試料台とを有する電子顕微鏡において、

前記小型試料室と前記大型試料室との間の隔壁にオリフィスを設けると共に、該小型試料室及び該大型試料室の夫々に前記第1試料台及び第2試料台近傍の真空度を上げる真空ポンプを設けたことを特徴とする走査型電子顕微鏡。

【請求項2】 請求項1において、前記オリフィスは前記第1対物レンズの下側磁極部近傍にあり、その下側に前記第2対物レンズ用の走査コイルが設けられていることを特徴とする走査型電子顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、小型試料室と大型試料室との2段の試料室を備えた走査電子顕微鏡に係り、前記2段の試料室を切替えて使用する場合において、第1の試料室における分解能をより高くして使用することのできる走査電子顕微鏡に関する。

## 【0002】

【従来技術】 従来の2段の試料室を備えた走査型電子顕微鏡としては、例えば、図3に示すような小型試料の高分解能像と大型試料の像とを切替えて観察できるようにしたものがある。この走査型電子顕微鏡は電子銃1、集束レンズ2、第1走査コイル3、第2走査コイル4、小型試料観察用の第1対物レンズ5a、小型試料用の第1試料台5b、小型試料用の第1二次電子検出器5c、これらの第1対物レンズ5a、第1試料台5bや第1二次電子検出器5cなどを内部に有する小型試料室6が設けられ、また大型試料観察用の第2対物レンズ6a、大型試料用の第2試料台6b、大型試料用の第2二次電子検出器6c、これら第2対物レンズ6a、第2試料台6bや第2二次電子検出器6cなどを内部に有する第2試料室6が設けられている。

【0003】 電子銃1から射出された電子線束は、集束レンズ2によって縮小され、この電子線束を第1走査コイル3、第2走査コイル4を用いて2段偏向して二次元的に走査し、この電子線束をさらに第1対物レンズ5aまたは第2対物レンズ6aにより約10nm程度に縮小して試料表面上に焦点合わせをし、試料表面から発生する二次電子をそれぞれ第1二次電子検出器5c、第2二次電子検出器6cを用いて電気信号にし、それを増幅してCRTにより二价的な走査像を観察するようにしていた。

【0004】 小型試料を観察するときは、第1対物レンズ5a、第1試料台5b及び第1二次電子検出器5c

を使用する。この場合小型試料は、第3図に示すように第1対物レンズ5aの磁場の中心に含まれ、第1試料台5bの移動範囲を大きくする必要がないので、電子光学的な1mmの収差が小さく、小型試料の高分解能像を得ることができる。大型試料を観察するときは、第2対物レンズ6a、第2試料台6b及び第2の二次電子検出器6cを使用する。なお、この場合、第1試料台5bは抜き去り、第1対物レンズ5aと第2対物レンズ6aの電源を切り替える必要がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこのような従来の走査型電子顕微鏡にあっては、大型試料を観察する場合には、第1試料台5bを有する小型試料室5と第2試料台6bを有する大型試料室6は、ほぼ同じ真空度となる。しかし小型試料を観察する場合には、一般に高分解能を目的として試料観察を行うため、真空度を極高くしておくことが望ましい。万一真空度が悪いと、電子ビームによる試料の観察中にコンタミネーション（試料面上にカーボンが析出すること）が起こり、高い分解能を得ることができないという問題があった。特に近年フィールドエミッションの電子銃が使われるようになったため、分解能が向上してますます高い真空度が要求されるようになってきている。

【0006】 また小型試料を観察する場合には、小型試料室5と大型試料室6とを遮断し、真空を引く容積を小さくする。しかし大型試料の観察と切替えて使用するような場合には、大型試料室6の真空度とほぼ同じ真空度となっているため、小型試料室5のみ遮断して真空度を上げようとしても、真空壁にガス吸着が起きており、直ちに高い真空度を上げることができないという問題がある。

【0007】 この発明はこのような従来の課題に着目してなされたもので、大型試料の観察から小型試料の観察に切替えた場合であっても、常に小型試料室5の真空度を高くして分解能の高い観察ができるようにした走査型電子顕微鏡を得ることを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の課題を解決するための手段として、その構成を、電子銃に近い側から、小型試料観察用の第1対物レンズ及び小型試料室と、大型試料観察用の第2対物レンズ及び大型試料室とを配置し、前記第1対物レンズの近傍に設けられた第1試料台と、前記第2対物レンズの近傍に設けられた第2試料台とを有する電子顕微鏡を、前記小型試料室と前記大型試料室との間の隔壁にオリフィスを設けると共に、該小型試料室及び該大型試料室の夫々に前記第1試料台及び第2試料台近傍の真空度を上げる真空ポンプを設けるように構成することとした。また、前記オリフィスは前記第1対物レンズの下側磁極部近傍にあり、その下側に前記第2対物レンズ用の走査コイルが設けられる

こととした。

【0009】

【作用】次に本発明の作用を説明する。小型試料室と大型試料室との間にオリフィスが設けられているため、該小型試料室と該大型試料室との間の空気の出入が制限され、両者の間の真空度が差が生まれる。しかも該小型試料室及び該大型試料室の両方に真空ポンプが設けられているから、前記第1試料台及び第2試料台近傍の真空度は常に一定の差を保持する。

【0010】さらに前記オリフィスは前記第1対物レンズの下側磁極部近傍にあり、その下側に前記第2対物レンズ用の走査コイルが設けられているので、第2試料台の試料の広い範囲を走査することができる。

【0011】

【実施例】以下、この発明を図面に基づいて説明する。図1は本発明の構成図で、走査型電子顕微鏡10には、電子銃11があり、電子銃11に近い側から、集束レンズ12、その絞り13、第1及び第2の走査コイル14が設けられ、その下に小型試料観察用の第1対物レンズ15とこれと一体になった小型試料室16が設けられている。その下には大型試料観察用の第2対物レンズ17があり、第2対物レンズ17を含むようにして、小型試料室16の下部に、大型試料室18が配置されている。また第1対物レンズ15の近傍の、小型試料室16内には、第1試料台21が設けられ、第2対物レンズ17の近傍の、大型試料室18内には、第2試料台22が設けられる。

【0012】そして、小型試料室16を形成する第1対物レンズ15の下部と、小型試料室16の下部の大型試料室18との間に隔壁19には、直径1mm長さ20mmのオリフィス20を設ける。図2にオリフィス20付近の拡大した断面図を示す。また第1試料台21を有する小型試料室16内を真空にするための、真空イオンポンプ26が設けられ、第2試料台22を有する大型試料室18を真空にするための、真空用油拡散ポンプ29及びロータリポンプ30が設けられる。

【0013】また、図2に示すように、オリフィス20は第1対物レンズ15の下側磁極部31の近傍にあり、オリフィス20のすぐ下側に、第2対物レンズ17用の第3走査コイル32が設けられる。その他、第1対物レンズ15の上側磁極部33の上方には、第1二次電子検出器34が設けられており、第2対物レンズ17の上方の第2試料台22の側方には、第2二次電子検出器35が設けられている。なお第2対物レンズ17の内部に、第2対物レンズ17用の第3走査コイル36が設けられ、その下に第2対物レンズ17の絞り37が設けられている。

【0014】なお、電子銃11の周囲も高い真空に保持する必要があり、そのため電子銃室40を真空にするイオンポンプ41が設けられており、電子銃室40と、鏡

体の一部を形成する小型試料室16の第1対物レンズ15の上部室23との間の隔壁42には、オリフィス43が設けられている。

【0015】次に図1の実施例の作用を説明する。小型試料室16を形成する第1対物レンズ15の下部と、大型試料室18との間には、オリフィス20が設けられているため、小型試料室16と大型試料室18との間の空気の出入が制限され、両者の間の真空度が異なるものとなる。しかし、第1試料台21を有する小型試料室16を真空にするために、真空イオンポンプ26が設けられ、第2試料台22を有する大型試料室18を真空にするために、真空用油拡散ポンプ29及びロータリポンプ30が設けられており、小型試料室16と大型試料室18との間のオリフィス20と組み合わせられて、第1試料室16と第2試料室18の真空度は常に一定の差に保持される。

【0016】すなわち、オリフィス20を通過する空気の量よりも、真空イオンポンプ26によって吸引される空気の量の方が多いように設定されていることから、異なる真真空度が保持される。また、第2対物レンズ17のところにエアロック弁に設ける必要はなくなる。

【0017】また小型試料室16と大型試料室18とは、オリフィス20を介して接続しているから、電子銃11からの電子線は、オリフィス20の中を通過して大型試料室18に到達することができる。さらにオリフィス20は第1対物レンズ15の下側磁極部31近傍にあり、その下側に第2対物レンズ17用の走査コイル32を設けて、第2試料台22上の試料38を、なるべく広い範囲で走査することができる。

【0018】なお上記の実施例では走査型電子顕微鏡において、小型試料室16と大型試料室18を図1に示すものとして説明したが、2段の試料室を有する走査型電子顕微鏡であればその形状は限定されるものではない。また小型試料室と前記大型試料室との間の隔壁も、図1に示したものに限定されるものではなく、オリフィスが設けられる位置も、第1対物レンズの近傍には限定されない。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、小型試料観察用の小型試料室と、大型試料観察用の大型試料室とを配置した電子顕微鏡において、前記小型試料室と前記大型試料室との間の隔壁にオリフィスを設けると共に、該小型試料室及び該大型試料室の両方に前記第1試料台及び第2試料台近傍の真真空度を上げる真空ポンプを設けたので、大型試料の観察後に小型試料の観察に切り替えた場合であっても、大型試料室と小型試料室との間の異なる真真空度を設定することができ、小型試料について、常に分解能の高い観察を可能にする。

【0020】またオリフィスは小型試料室の前の第1対物レンズの下側磁極部近傍にあり、その下側に大型試料室の第2対物レンズ用の走査コイルが設けられることと

したので、大型試料室内の第2試料台の試料の、広い範囲を走査することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の走査型電子顕微鏡の全体を、発明の構成と共に示す断面図である。

【図2】図1においてオリフィスが設置されている付近の拡大断面図である。

【図3】従来の2段の試料室を備えた走査型電子顕微鏡の断面図である。

【符号の説明】

1 1 電子銃

1 5 第1対物レンズ

1 6 小型試料室

1 7 第2対物レンズ

1 8 大型試料室

2 0 オリフィス

2 1 第1試料台

2 2 第2試料台

2 6 真空ポンプ（イオンポンプ）

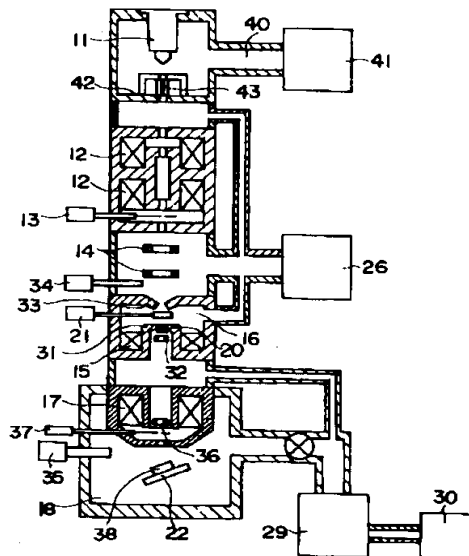
2 9 真空ポンプ（油拡散ポンプ）

3 0 真空ポンプ（ロータリポンプ）

3 1 第1対物レンズの下側磁極

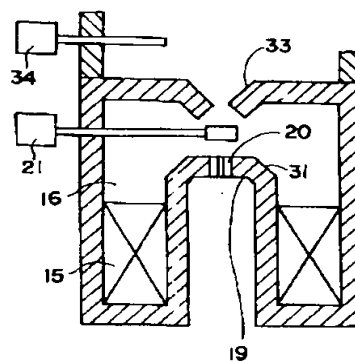
3 2 第2対物レンズ用走査コイル

【図1】



- |            |                   |
|------------|-------------------|
| 11…電子銃     | 28…真空ポンプ（イオンポンプ）  |
| 15…第1対物レンズ | 29…真空ポンプ（油拡散ポンプ）  |
| 16…小型試料室   | 30…真空ポンプ（ロータリポンプ） |
| 17…第2対物レンズ | 31…第1対物レンズの下側磁極   |
| 18…大型試料室   | 32…第2対物レンズ用走査コイル  |
| 20…オリフィス   |                   |
| 21…第1試料台   |                   |
| 22…第2試料台   |                   |

【図2】



【図3】

